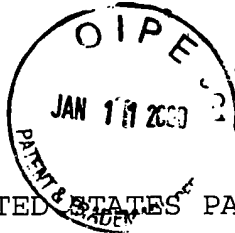


862.2991



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

KUNIHIO YAMAMOTO ET AL.

Application No.: 09/384,967

Filed: August 30, 1999

For: IMAGE SEARCH APPARATUS
AND METHOD, AND COMPUTER
READABLE MEMORY

Examiner: NYA

Group Art Unit: 2751

January 10, 2000

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

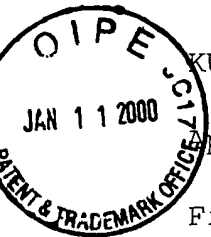
Sir:

Applicants hereby claim priority under the
International Convention and all rights to which they are
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese
priority Applications:

10-244586 filed August 31, 1998
10-244588 filed August 31, 1998
11-214265 filed July 28, 1999

Certified copies of the priority document are
enclosed.

2751
#4
2-17-00
M1



RECEIVED
JAN 12 2000
TC 2700 MAIL ROOM

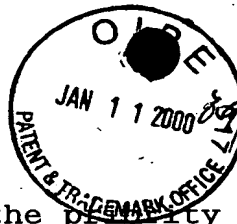
Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants

Registration No. 25,823

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200



862.2991

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 10-244586)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: August 31, 1998

Application Number : Patent Application 10-244586

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

September 24, 1999

Commissioner,

Patent Office

Takahiko KONDO

Certification Number 11-3065148

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年 8月31日

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第244586号

願 人
Applicant(s):

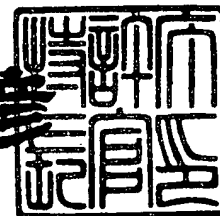
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 9月24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3065148

【書類名】 特許願

【整理番号】 3811047

【提出日】 平成10年 8月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 1/00

【発明の名称】 画像検索装置及びその方法、コンピュータ可読メモリ

【請求項の数】 19

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 山本 邦浩

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 松本 健太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 草間 澄

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100093908

【弁理士】

【氏名又は名称】 松本 研一

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704672

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像検索装置及びその方法、コンピュータ可読メモリ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索装置であって、

前記複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量を対応付けて記憶する記憶手段と、

ユーザが描画する画像を検索条件として入力する入力手段と、

前記入力手段で入力された画像の画像特徴量を計算する画像特徴量計算手段と

、
前記画像特徴量計算手段で計算された画像特徴量と、前記記憶手段に記憶された画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する画像類似度計算手段と

前記画像類似度計算手段で計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示する画像表示手段と

前記記憶手段に記憶された画像データを前記入力手段が表示する入力画面に読み出す読出手段と

を備えることを特徴とする画像検索装置。

【請求項 2】 前記読出手段は、前記画像表示手段で表示された画像データのひとつを前記入力手段が表示する入力画面に読み出す

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 3】 前記読出手段は、前記画像表示手段で表示された画像データから所望の画像データを選択する選択手段を備え、

前記選択手段で選択された画像データを前記入力手段が表示する入力画面に読み出す

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 4】 前記画像表示手段は、前記記憶手段に記憶された画像データからランダムに選択された画像データを表示する

ことを請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 5】 前記画像表示手段は、前記記憶手段に記憶された画像データの内、指定された画像データを表示する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 6】 前記画像表示手段は、画像データに付加された属性情報を指定して所望の画像データを検索する検索手段を備え、

前記検索手段による検索が実行された場合、該検索手段で検索された画像データの一覧を表示する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 7】 前記属性情報は、キーワードである

ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像検索装置。

【請求項 8】 前記属性情報は、少なくとも画像データが作成された日付、管理された日付、修正された日付のいずれかである

ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像検索装置。

【請求項 9】 前記入力手段と前記画像表示手段を表示部の同一画面上に表示制御する表示制御手段と

を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 10】 複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索方法であって、

前記複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量を対応付けて記憶媒体に記憶する記憶工程と、

ユーザが描画する画像を検索条件として入力する入力工程と、

前記入力工程で入力された画像の画像特徴量を計算する画像特徴量計算工程と

前記画像特徴量計算工程で計算された画像特徴量と、前記記憶工程で記憶媒体に記憶された画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する画像類似度計算工程と

前記画像類似度計算工程で計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示する画像表示工程と

前記記憶工程に記憶された画像データを前記入力工程が表示する入力画面に読

み出す読出工程と

を備えることを特徴とする画像検索方法。

【請求項 11】 前記読出工程は、前記画像表示工程で表示された画像データのひとつを前記入力工程が表示する入力画面に読み出すことを特徴とする請求項 10 に記載の画像検索方法。

【請求項 12】 前記読出工程は、前記画像表示工程で表示された画像データから所望の画像データを選択する選択工程を備え、前記選択工程で選択された画像データを前記入力工程が表示する入力画面に読み出す

ことを特徴とする請求項 10 に記載の画像検索方法。

【請求項 13】 前記画像表示工程は、初期画面として、前記記憶工程で記憶媒体に記憶された画像データからランダムに選択された画像データを表示することを請求項 10 に記載の画像検索方法。

【請求項 14】 前記画像表示工程は、初期画面として、前記記憶工程で記憶媒体に記憶された画像データの内、指定された画像データを表示することを特徴とする請求項 10 に記載の画像検索方法。

【請求項 15】 前記画像表示工程は、画像データに付加された属性情報を指定して所望の画像データを検索する検索工程を備え、前記検索工程による検索が実行された場合、該検索工程で検索された画像データの一覧を表示する

ことを特徴とする請求項 10 に記載の画像検索方法。

【請求項 16】 前記属性情報は、キーワードであることを特徴とする請求項 15 に記載の画像検索方法。

【請求項 17】 前記属性情報は、少なくとも画像データが作成された日付、管理された日付、修正された日付のいずれかであることを特徴とする請求項 15 に記載の画像検索方法。

【請求項 18】 前記入力工程が表示する入力画面と前記画像表示工程が表示する画像表示画面を表示部の同一画面上に表示制御する表示制御工程とを更に備えることを特徴とする請求項 10 に記載の画像検索方法。

【請求項 19】 複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

前記複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量を対応付けて記憶媒体に記憶する記憶工程のプログラムコードと、

ユーザが描画する画像を検索条件として入力する入力工程のプログラムコードと、

前記入力工程で入力された画像の画像特徴量を計算する画像特徴量計算工程のプログラムコードと、

前記画像特徴量計算工程で計算された画像特徴量と、前記記憶工程で記憶媒体に記憶された画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する画像類似度計算工程のプログラムコードと

前記画像類似度計算工程で計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示する画像表示工程のプログラムコードと

前記記憶工程に記憶された画像データを前記入力工程が表示する入力画面に読み出す読出工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索装置及びその方法、コンピュータ可読メモリに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

多数の画像データを蓄積したデータベースから、所望の画像データを検索する画像検索装置が種々考案されている。これらの画像検索装置では、

・ キーワードや撮影日時等の非画像情報を画像データに関連付け、それを基に検索を行なう方法

・ 画像データ自体の画像特徴量（輝度・色差情報、画像周波数、ヒストグラムなど）を基に検索を行なう方法
の2つに大別される。

【0003】

後者において、ある画像データを提示し、その画像データの画像特徴量を検索キーとして、画像データを検索する方法を特に類似画検索と呼ぶ。これは、画像処理について特別な知識を持たないユーザに対し、直感的に分かりやすい検索インターフェースを提供できるという利点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、類似画検索の検索条件として手書きのイラストを用いる場合、適切なイラストを描画しないと所望の画像が得られず、熟練を要するまたは描画に手間がかかるという問題点があった。

【0005】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、ユーザーの意図を迅速に反映し、効率の良い画像検索を行うことができる画像検索装置及びその方法、コンピュータ可読メモリを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明による画像検索装置は以下の構成を備える。即ち、

また、好ましくは、複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索装置であって、

前記複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量に対応付けて記憶する記憶手段と、

ユーザが描画する画像を検索条件として入力する入力手段と、

前記入力手段で入力された画像の画像特徴量を計算する画像特徴量計算手段と

、
前記画像特徴量計算手段で計算された画像特徴量と、前記記憶手段に記憶され

た画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する画像類似度計算手段と

前記画像類似度計算手段で計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示する画像表示手段と

前記記憶手段に記憶された画像データを前記入力手段が表示する入力画面に読み出す読出手段と
を備える。

【0007】

また、好ましくは、前記読出手段は、前記画像表示手段で表示された画像データのひとつを前記入力手段が表示する入力画面に読み出す。

【0008】

また、好ましくは、前記読出手段は、前記画像表示手段で表示された画像データから所望の画像データを選択する選択手段を備え、

前記選択手段で選択された画像データを前記入力手段が表示する入力画面に読み出す。

【0009】

また、好ましくは、前記画像表示手段は、前記記憶手段に記憶された画像データからランダムに選択された画像データを表示する。

【0010】

また、好ましくは、前記画像表示手段は、前記記憶手段に記憶された画像データの内、指定された画像データを表示する。

【0011】

また、好ましくは、前記画像表示手段は、画像データに付加された属性情報を指定して所望の画像データを検索する検索手段を備え、

前記検索手段による検索が実行された場合、該検索手段で検索された画像データの一覧を表示する。

また、好ましくは、前記属性情報は、キーワードである。

また、好ましくは、前記属性情報は、少なくとも画像データが作成された日付、管理された日付、修正された日付のいずれかである。

【0012】

また、好ましくは、前記入力手段と前記画像表示手段を表示部の同一画面上に表示制御する表示制御手段と

を更に備える。

【0013】

上記の目的を達成するための本発明による画像検索方法は以下の構成を備える。即ち、

複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索方法であって、

前記複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量を対応付けて記憶媒体に記憶する記憶工程と、

ユーザが描画する画像を検索条件として入力する入力工程と、

前記入力工程で入力された画像の画像特徴量を計算する画像特徴量計算工程と

前記画像特徴量計算工程で計算された画像特徴量と、前記記憶工程で記憶媒体に記憶された画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する画像類似度計算工程と

前記画像類似度計算工程で計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示する画像表示工程と

前記記憶工程に記憶された画像データを前記入力工程が表示する入力画面に読み出す読出工程と

を備える。

【0014】

上記の目的を達成するための本発明によるコンピュータ可読メモリは以下の構成を備える。即ち、

複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

前記複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量を対応付けて記憶媒体に記憶する記憶工程のプログラムコードと、

ユーザが描画する画像を検索条件として入力する入力工程のプログラムコードと、

前記入力工程で入力された画像の画像特徴量を計算する画像特徴量計算工程のプログラムコードと、

前記画像特徴量計算工程で計算された画像特徴量と、前記記憶工程で記憶媒体に記憶された画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する画像類似度計算工程のプログラムコードと

前記画像類似度計算工程で計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示する画像表示工程のプログラムコードと

前記記憶工程に記憶された画像データを前記入力工程が表示する入力画面に読み出す読出工程のプログラムコードと

を備える。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態を詳細に説明する。

【0016】

図1は本発明の実施形態の画像検索装置の構成を示すブロック図である。

【0017】

図1において、101はCPUであり、システム全体の制御を行なっている。102はキーボードであり、102aはポインティングデバイスであり、マウスとともにシステムにデータの入力や類似画像検索を行うための検索条件となるイラストを描画するために使用される。103は表示部であり、CRTや液晶等で構成され、検索条件とする画像を描画するためのユーザインタフェースと検索結果とする画像データ等を表示する。104はROM、105はRAMであり、システムの記憶装置を構成し、システムが実行するプログラムやシステムが利用するデータを記憶する。106はハードディスク装置であり、107はフロッピーディスク装置であり、システムのファイルシステムに使用される外部記憶装置を構成している。また、ハードディスク装置106には、検索対象とする複数の画像データが記憶されている。108はプリンタであり、表示部103に表示され

ている画像等を記録媒体に記録する。

【0018】

次に、実施形態で実行される検索処理の実行時に表示部103に表示される操作画面について、図2を用いて説明する。

【0019】

図2は本発明の実施形態の検索処理の実行時に表示部に表示される操作画面を示す図である。

【0020】

21はユーザ描画領域、22はカーソル、23は色指定スクロールバー、24はクリアボタン、25は検索実行ボタン、27は次候補表示ボタン、28は処理終了ボタンである。また、26a～26hは、検索結果とする画像データに対応するアイコン画像群を表示する領域である。29はランダムボタンである。

【0021】

ユーザは、ソフトウェアにより実現される上記描画ツールを用いて、ユーザ描画領域21に検索対象の画像に似せた検索条件とするイラストを描画することができる。イラストを描画時のソフトウェア動作の概略は以下の通りである。

【0022】

色指定スクロールバー23は、描画に用いるペンの色を指定するためのものがあり、上から順にR、G、B値を指定する。クリアボタン24を押すとユーザ描画領域21全体を白く塗りつぶす。ユーザはポインティングデバイス102aを用いてカーソル22を動かし、ユーザ描画領域21上に自由な曲線を描画することができる。また、処理終了ボタン28を押すと、操作画面を閉じ、処理を終了する。また、ランダムボタン29を押すと、ハードディスク装置106に記憶された画像データをランダムに選択し、選択された画像データに対応するアイコン画像を領域26a～26hに表示する。

【0023】

次に、本実施形態の画像検索装置で実行される処理の概要について、図3を用いて説明する。

【0024】

図3は本発明の実施形態の画像検索装置で実行される処理の概要を示すフローチャートである。

【0025】

ステップS191で、ユーザが表示部103上に、ハードディスク装置106上に蓄積される検索対象である所望の画像データに似せた検索条件とするイラストを描画する。ステップS192で、描画されたイラストの画像特徴量を計算する。ステップS193で、計算された画像特徴量に基づいて類似画像検索を実行する。ステップS194で、検索された類似画像（アイコン画像）を表示部103に表示する。ステップS195で、ユーザがポインティングデバイス102aを用いて、表示されたアイコン画像をクリックしたか否かを判定する。クリックした場合（ステップS195でYES）、ステップS196へ進む。一方、クリックしていない場合（ステップS195でNO）、ステップS197へ進む。

【0026】

ステップS196で、ステップS195で選択されたアイコン画像をユーザ描画領域21にコピーし、ステップS192に戻る。

【0027】

ステップS197で、検索作業を終了するか否かを判定する。終了しない場合（ステップS197でNO）、ステップS191に戻る。一方、終了する場合（ステップS197でYES）、処理を終了する。

【0028】

上記処理により、検索結果として表示されたアイコン画像一覧の中に所望の画像に近いものがあれば、それをクリックするだけで、そのアイコン画像がユーザ描画領域21にコピーされ、それを修正して検索条件とするイラスト（画像）を作成して、再度、類似画像検索を行うことができる。また、そのイラスト（画像）をクリックした瞬間に、そのイラスト（画像）を検索条件として自動的に類似画像検索が実行される。

【0029】

以下、上記ステップの各々で実行される処理の詳細について説明して行く。

『ステップS191の説明』

ステップ S 191 では、ユーザの操作によりユーザ描画領域 21 に検索条件とするイラストを描画し、適当なタイミングで、次のステップ S 192 へ進む。この時の処理を、図 4 を用いて説明する。このタイミングとは、システムが所定タイミングでマウス 102a の動きを監視しに行くタイミングであり、監視が行われる毎に、それまでに描画された画像の画像特徴量が算出されることになる。

【0030】

図 4 は本発明の実施形態のステップ S 191 で実行される処理の詳細を示すフローチャートである。

【0031】

尚、 x_0 、 y_0 は、直前のカーソル 22 の位置を記憶しておく変数であり、 x_1 、 y_1 は、カーソル 22 の現在位置が格納されている変数である。

【0032】

まず、ステップ S 31 で、ユーザによりマウス 102a が動かされたか否かを判定する。動いていない場合（ステップ S 31 で NO）、ステップ S 31 に戻る。即ち、ここでの処理は、マウス 102a の動きを監視するループを形成している。一方、動いている場合（ステップ S 31 で YES）、ステップ S 32 に進む。

【0033】

ステップ S 32 で、マウス 102a のマウスボタンが押下されているか否かを判定する。押下されていない場合（ステップ S 32 で NO）、ステップ S 34 に進み、現在のカーソル 22 の位置（ x_1 ， y_1 ）を（ x_0 ， y_0 ）に代入して、ステップ S 31 に戻る。これにより、描画を行わず、単にカーソル 22 を移動できる。

【0034】

一方、押下されている場合（ステップ S 32 で YES）、すなわち、ドラッグ中であれば、ステップ S 33 に進む。ここで、直前のカーソル 22 の位置（ x_0 ， y_0 ）と、現在のカーソル 22 の位置（ x_1 ， y_1 ）の間に、色指定スクロールバー 23 により決まる色で、線を描画する。

【0035】

続く、ステップ S 35 で、現在のカーソル 22 の位置 (x 1, y 1) を (x 0, y 0) に代入して、ステップ S 191 を終了し、ステップ S 192 に進む。

【0036】

この処理は、ユーザから見ると、イラストに少し描画（ストローク）を加えるたびに、検索が自動的に実行されるように見える。

『ステップ S 192 の説明』

ステップ S 192 では、ステップ S 191 で描画されたイラストの画像特徴量を計算する。

【0037】

図 5 に示すように、本実施形態のユーザ描画領域 21 の大きさは水平方向に W 画素、垂直方向に H 画素で構成される。これを、水平方向に 3 分割、垂直方向に 2 分割、計 6 分割し、左上から順に領域 (0, 0)、領域 (1, 0)、・・・、領域 (2, 1) とする。これら各領域の R、G、B 値の平均値を算出し、計 18 個の数値をもって、描画されたイラストの画像特徴量とする。

【0038】

ここで、画像特徴量の計算処理について、図 6 を用いて説明する。

【0039】

図 6 は本発明の実施形態の画像特徴量の計算処理を示すフローチャートである。

【0040】

まず、ステップ S 51 で、変数 k を値 0 で初期化する。ステップ S 52 で、変数 j を値 0 で初期化する。ステップ S 53 で、変数 i を値 0 で初期化する。ステップ S 54 で、配列 d の k 番目の要素 d (k) に、領域 (i, j) の R 値の平均値を代入する。また、d (k+1) に G 値の平均値、d (k+2) に B 値の平均値を代入する。尚、R、G、B 値の平均値の算出方法の詳細については、図 7 のフローチャートを用いて後述する。

【0041】

ステップ S 55 で、変数 k を値 3 だけ増加させる。ステップ S 56 で、変数 i を値 1 だけ増加させる。ステップ S 57 で、変数 i を値 2 と比較する。変数 i が

2より大きい場合（ステップS57でYES）、ステップS58へ進む。一方、2以下である場合（ステップS57でNO）、ステップS54へ戻る。

【0042】

ステップS58で、変数jを値1だけ増加させる。ステップS59で、変数jを値1と比較する。1より大きい場合（ステップS59でYES）、処理を終了する。一方、1以下である場合（ステップS59でNO）、ステップS53へ戻る。

【0043】

上記処理を完了すると、18個の要素をもつ配列d（）に、描画されたイラストの画像特徴量が格納される。尚、ここでは、画像特徴量を計算するために、描画されたイラスト（画像）を6個の等面積の矩形領域に分割しているが、分割は矩形領域に限らずより複雑な形状の領域でもよいし、分割数を増減しても良い。分割数を増減したときは、画像特徴量の要素数は18個でなく、それに応じて増減する。

【0044】

次に、図6のステップS54におけるR、G、B値の平均値の算出方法の詳細について、図7を用いて説明する。

【0045】

図7は本発明の実施形態のR、G、B値の平均値の算出方法の詳細を示すフローチャートである。

【0046】

尚、描画されたイラストの画像データは、R（X，Y）、G（X，Y）、B（X，Y）の3つの配列に格納されているものとする。但し、 $0 \leq X < W$ 、 $0 \leq Y < H$ であり、画像の左上隅を起点（0，0）とする。また、以下のフローでは、 $X0 \leq X < X1$ 、 $Y0 \leq Y < Y1$ の領域のR、G、B値の平均値を算出し、変数DR、DG、DBにそれぞれR、G、B値の平均値を返す。更に、ステップS192において、領域（i，j）に相当する領域は、

$$X0 = W * i / 3 \quad X1 = W * (i + 1) / 3$$

$$Y0 = H * j / 2 \quad Y1 = H * (j + 1) / 2$$

に対応するので、定数 X_0 、 X_1 、 Y_0 、 Y_1 を上記のように初期化してからフローチャートを実行する。

【0047】

まず、ステップ S 61 で、変数 DR 、 DG 、 DB を値 0 で初期化する。ステップ S 62 で、変数 Y を Y_0 で初期化する。ステップ S 63 で、変数 X を X_0 で初期化する。ステップ S 64 で、変数 DR に $R(X, Y)$ を加える。同様に、変数 DG に $G(X, Y)$ 、変数 DB に $B(X, Y)$ を加える。

【0048】

ステップ S 65 で、変数 X を値 1 だけ増加させる。ステップ S 66 で、変数 X と X_1 を比較する。等しい場合（ステップ S 66 で YES）、ステップ S 67 に進む。一方、等しくない場合（ステップ S 66 で NO）、ステップ S 64 へ戻る。

【0049】

ステップ S 67 で、変数 Y を値 1 だけ増加させる。ステップ S 68 で変数 Y と Y_1 を比較する。等しい場合（ステップ S 68 で YES）、ステップ S 69 へ進む。一方、等しくない場合（ステップ S 68 で NO）、ステップ S 63 へ戻る。

ステップ S 69 で、変数 DR 、 DG 、 DB をそれぞれ $(X_1 - X_0) * (Y_1 - Y_0)$ で除算する。これは、領域内の画素の数である。即ち、変数 DR 、 DG 、 DB は領域内の画素濃度の総和を画素数で割った平均濃度となる。

『ステップ S 193 の説明』

ステップ S 193 では、ステップ S 192 で計算した画像特徴量に基づいて、類似画像検索を行なう。

【0050】

ハードディスク装置 106 には、 N 枚の画像データが蓄積されており、各々の画像特徴量が上述した処理によって事前に計算され格納されているとする。画像データは、周知の JPEG、FlashPix 等の標準的なファイル形式で格納していてもよいし、所謂 RDBMS（リレーショナルデータベースマネジメントシステム）の独自のファイル形式で格納してあってもよい。画像特徴量は、 $N * 18$ の大きさをもつ 2 次元配列 $D(n, i)$ （但し、 $0 \leq n < N, 0 \leq i < 18$ ）

に格納されているものとする。

【0051】

このとき、描画されたイラスト（画像データ）とハードディスク装置106に蓄積されている第n番目の画像データとの画像間距離 $S(n)$ を以下の式で定義する。

【0052】

【数1】

$$S(n) = \sum_i (D(n,i) - d(i))^2$$

【0053】

この画像間距離 $S(n)$ が小さいほど、画像データの類似度は高いと判定する。

【0054】

まず、ハードディスク装置106に蓄積されているN枚全ての画像データと、描画されたイラスト（画像データ）の間の画像間距離 $S(n)$ （但し、 $0 \leq n < N$ ）を計算する。次に、画像間距離 $S(n)$ の小さいものから順にM個（ $0 < M < N$ ）を選び出すことで、類似画像検索を行う。前半の画像間距離 $S(n)$ の計算処理、後半のM個の画像データを選出する類似画像検索処理について、それぞれ、図8、図9を用いて説明する。

【0055】

図8は本発明の実施形態の画像間距離 $S(n)$ の計算処理を示すフローチャートである。

【0056】

まず、ステップS71で、変数min、変数nを値0で、Lを十分大きな値で初期化する。ステップS72で、変数i、 $S(n)$ を値0で初期化する。ステップS73で、 $D(n, i)$ と $d(i)$ の差分の二乗を $S(n)$ に加算する。ステップS74で、変数iを値1だけ増加させる。

【0057】

ステップS75で、変数*i*と値18を比較する。等しい場合（ステップS75でYES）、ステップS76へ進む。一方、等しくない場合（ステップS75でNO）、ステップS73へ戻る。

【0058】

ステップS76で、変数*n*を値1だけ増加させる。ステップS77で、変数*n*と*N*を比較する。等しい場合（ステップS77でYES）、処理を終了する。一方、等しくない場合（ステップS77でNO）、ステップS72へ戻る。

【0059】

上記処理を完了すると、配列*S* (*n*) に、描画されたイラスト（画像データ）と、ハードディスク装置106に蓄積された全画像データとの間の画像間距離*S* (*n*) が格納される。続いて、画像間距離*S* (*n*) の小さなものから順に*M*個を選出し、その選出された画像順に対応する番号を配列*T* () に格納する類似画像検索処理の詳細について、図9を用いて説明する。

【0060】

図9は本発明の実施形態の類似画像検索処理の詳細を示すフローチャートである。

【0061】

まず、ステップS81で、変数*j*を値0で初期化する。ステップS82で、変数*i*を値0で初期化する。ステップS83で、変数*min*を値0で、*L*を十分大きな値で初期化する。ステップS84で、*S* (*i*) と*L*を比較する。*S* (*i*) が*L*未満である場合（ステップS84でYES）、ステップS85へ進む。一方、*L*以上である場合（ステップS84でNO）、ステップS86へ進む。

【0062】

ステップS85で、変数*min*に値*i*を代入し、*L*に*S* (*i*) を代入する。ステップS86で、変数*i*を値1だけ増加させる。ステップS87で*i*と*N*を比較する。等しい場合（ステップS87でYES）、ステップS88へ進む。一方、等しくない場合（ステップS87でNO）、ステップS84へ戻る。

【0063】

ステップS88で、*T* (*j*) に値*min*を代入する。ステップS89で、*S* (

min) に十分大きな値を代入する。ステップ S 810 で、変数 j を値 1 だけ増加させる。ステップ S 811 で変数 j と M を比較する。等しい場合 (ステップ S 811 で YES)、処理を終了する。一方、等しくない場合 (ステップ S 811 で NO)、ステップ S 82 へ戻る。

【0064】

上記処理を完了すると、配列 $T(j)$ (但し、 $0 \leq j < M$) に、描画されたイラスト (画像データ) との類似度の高いハードディスク装置 106 に蓄積された画像データ順に画像番号が格納される。

『ステップ S 194 の説明』

図 2 の操作画面に従って、処理内容を説明する。

【0065】

領域 26a ~ 領域 26h には、上記処理により検索された類似画像を縮小表示したアイコン画像が表示される。領域 26a には、もっとも類似度の高い $T(0)$ に対応する画像、領域 26b には $T(1)$ に対応する画像、・・・、と表示し、領域 26h には、この中で最も類似度の低い画像を表示する。

【0066】

尚、縮小表示は、ハードディスク装置 106 に蓄積された画像データを、デコードし、画面上に縮小して表示しても良い。また、標準的な画像フォーマットである FlashPix のように、アイコン用の低解像度のアイコンデータを持っている場合は、そのアイコンデータを用いて表示しても良い。

【0067】

また、各アイコン画像は、ポインティングデバイス 102a を用いて「選択」できるようにしておく。ボタン 27 を押すと、次候補、つまり、 $T(8) \sim T(15)$ に対応する画像データのアイコン画像を、領域 26a ~ 領域 26h に表示する。これを $T(M-1)$ に、達するまで繰り返すことができる。

『ステップ S 195 の説明』

ステップ S 195 では、表示されているアイコン画像一覧中の一つをユーザが選択したか否かの判定を行い、選択されない場合、ステップ S 197 へ進む。一方、選択された場合、ステップ S 196 へ進む。

『ステップS196の説明』

ステップS196では、ユーザにより選択されたアイコン画像をユーザ描画領域21にコピーする。これは、表示部103に表示されている画像データをコピーしてもよいし、ステップS194において一覧表示を行うために用いた画像データを用いてもよい。これにより、所望の画像に近いアイコン画像が検索結果として現れたら、単にそのアイコン画像をクリックするだけで、ユーザ描画領域21にコピーされ、その内容を修正することができる。

【0068】

尚、図2では、ユーザ描画領域21と、アイコン画像を表示する領域26a～26hを概略同じ大きさで示しているが、必ずしもそうでなくともよく、例えば、イラストを描画しやすいようにユーザ描画領域21を相対的に大きく、領域26a～26hを小さくしてもよい。そして、クリックされたアイコン画像をユーザ描画領域21にコピーする場合には、そのアイコン画像データを拡大して、ユーザ描画領域21にちょうど収まるようにしてコピーする。

【0069】

続いて、ステップS192に戻り、ユーザ描画領域21にコピーされたアイコン画像を検索条件として類似画像検索を行う。

『ステップS197の説明』

ステップS197では、処理終了ボタン28が押下されたか否かの判定を行い、押下された場合は、処理を完了する。一方、押下されない場合、ステップS191に戻り、ユーザはイラストの描画を継続することができる。

【0070】

以上説明したように、本実施形態によれば、ユーザが最初から検索条件とするイラストを描画しなくても、ハードディスク装置106中に蓄積されている画像データを選択し、それに修正を加えた画像を検索条件とした類似画像検索を行うことができる。これにより、イラストの描画に対し、熟練を要するまたは手間がかかるという問題点を解決でき、効率的な類似画像検索処理を実行することができる。

【0071】

上記実施形態では、ユーザ描画領域 21 にイラストを描画しないと、類似画像検索が実行されないため、領域 26a～26h に表示されるアイコン画像を選択することができないが、他の検索方法と組み合わせることで改善できる。

【0072】

例えば、初期状態で、あるいはユーザの操作により、ハードディスク装置 106 に蓄積されている画像データからランダムに選択した画像データに対応するアイコン画像を領域 26a～26h に表示するような構成にしてもよい。

【0073】

また、従来のキーワード等の画像に付加された属性情報を検索条件とする検索と組み合わせてもよい。例えば、「猫」というテキストを入力すると、ハードディスク装置 106 に蓄積されている画像データから「猫」に関連付けられた画像データに対応するアイコン画像を、領域 26a～26h に表示する。ユーザは、その中から所望のアイコン画像を一つ選択して、ユーザ描画領域 102 にコピーし、それに修正を加えた画像を検索条件とする類似画像検索を行うことができる。また、画像データが作成された日付、管理された日付、修正された日付等の属性情報を検索条件として入力しても良い。

【0074】

また、ポインティングデバイス 102a としてマウスを用いるようにしているがこれに限らず、例えば、ペンによる入力ができるペンタブレットを用いれば、操作者によるイラストの描画がより効率良く行なえる。また、表示部 103 と一体になって、ユーザが画面表示を見ながら画面に直接イラストを描画できるようにしたタッチスクリーンを用いれば、さらに直感的な描画が行なえる。その他、コンピュータシステムに情報入力を行なえるものであれば、どのようなポインティングデバイスを用いてもよい。

【0075】

ステップ S194 では、類似画像検索処理の処理結果である画像データに対応する縮小画像を二次元的に並べて表示する構成としたが、横一直線（一次元）に並べるようにしても良いし、奥行き方向の情報を加味した、三次元的な表示を行なっても良い。例えば、類似度の高いものは手前に（大きく）表示し、類似度の

低いものほど遠くに（小さく）表示するようにすれば、より直感的にわかりやすい一覧表示を行なうことができる。

【0076】

尚、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0077】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0078】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0079】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0080】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0081】

更に、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリ

に書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0082】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ユーザーの意図を迅速に反映し、効率の良い画像検索を行うことができる画像検索装置及びその方法、コンピュータ可読メモリを提供できる。

【0083】

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態の画像検索装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の実施形態の検索処理の実行時に表示部に表示される操作画面を示す図である。

【図3】

本発明の実施形態の画像検索装置で実行される処理の概要を示すフローチャートである。

【図4】

本発明の実施形態のステップS191で実行される処理の詳細を示すフローチャートである。

【図5】

本発明の実施形態の画像特徴量を抽出するための画像の分割を説明するための図である。

【図6】

本発明の実施形態の画像特徴量の計算処理を示すフローチャートである。

【図7】

本発明の実施形態のR、G、B値の平均値の算出方法の詳細を示すフローチャ

ートである。

【図 8】

本発明の実施形態の画像間距離 $S(n)$ の計算処理を示すフローチャートである。

【図 9】

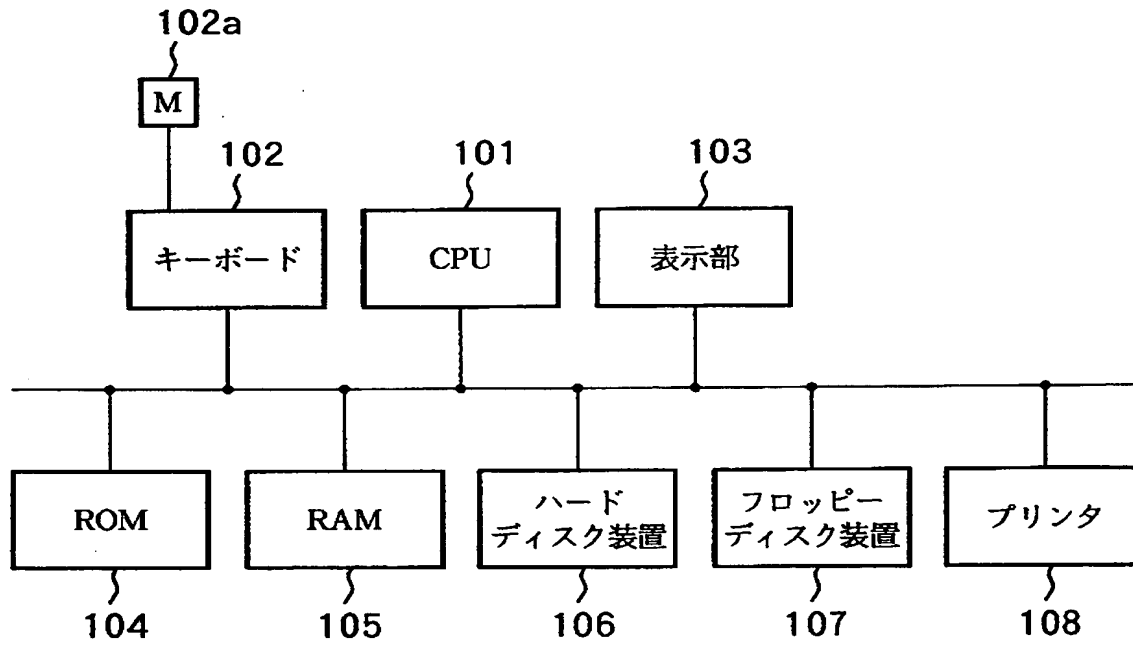
本発明の実施形態の類似画像検索処理の詳細を示すフローチャートである。

【符号の説明】

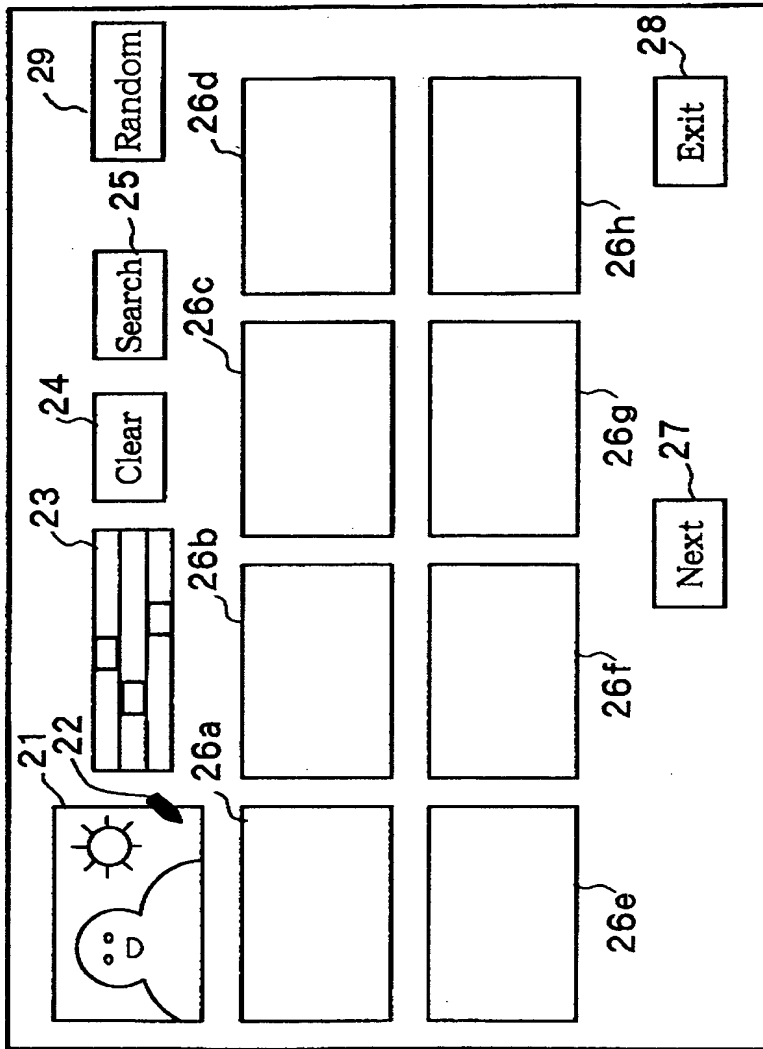
- 101 CPU
- 102 キーボード
- 102a ポインティングデバイス
- 103 表示部
- 104 ROM
- 105 RAM
- 106 ハードディスク装置
- 107 フロッピーディスク装置
- 108 プリンタ

【書類名】 図面

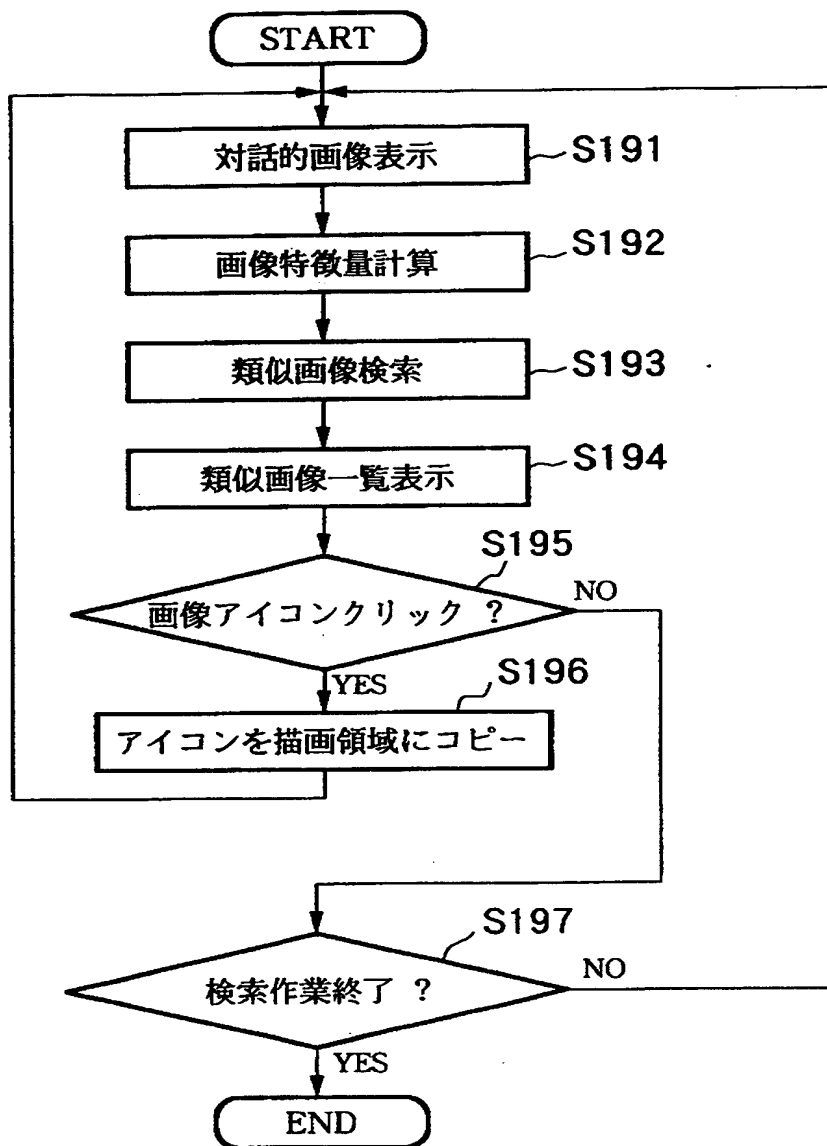
【図 1】



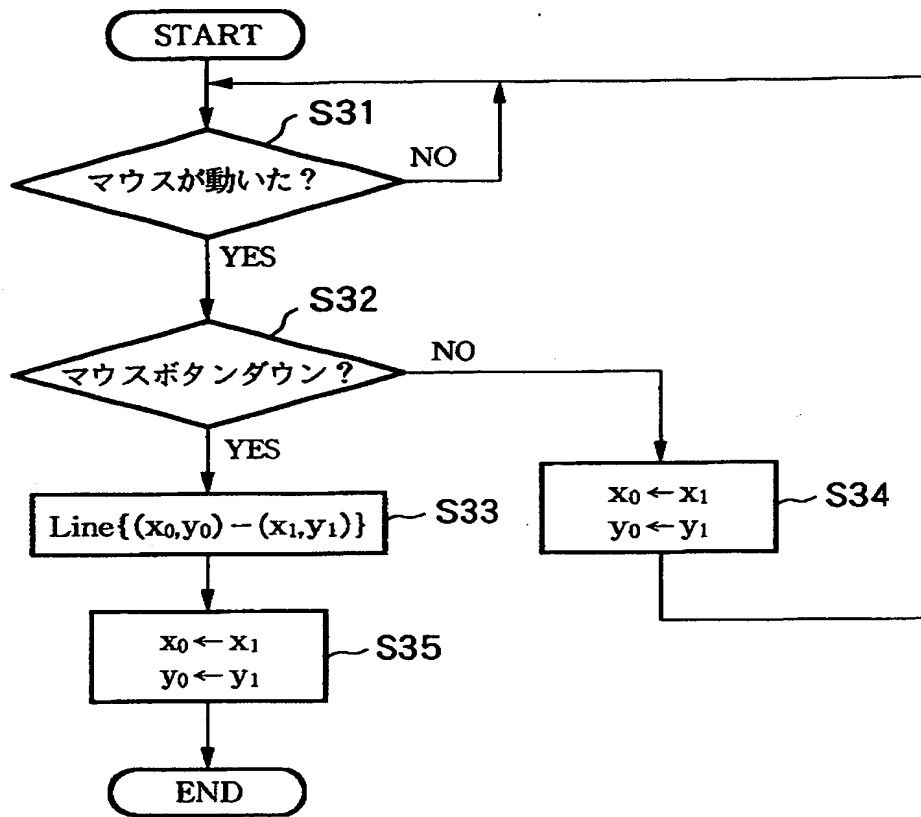
【図 2】



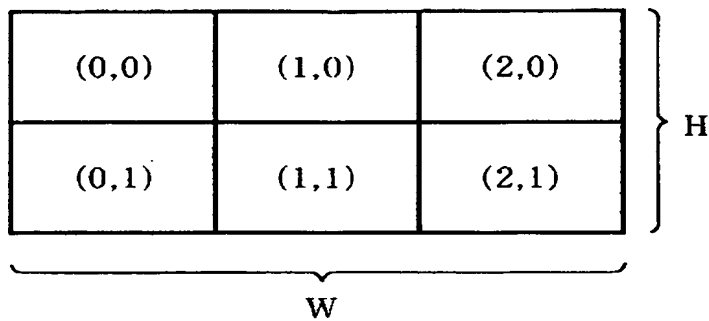
【図 3】



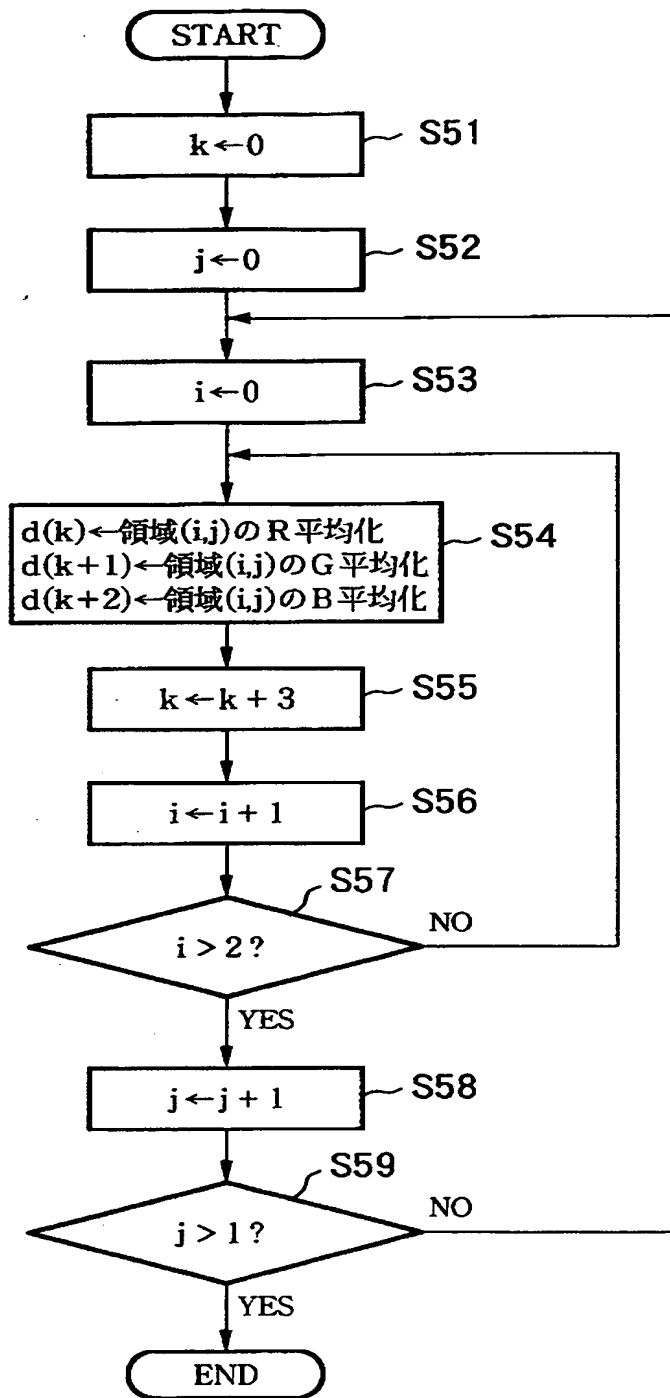
【図 4】



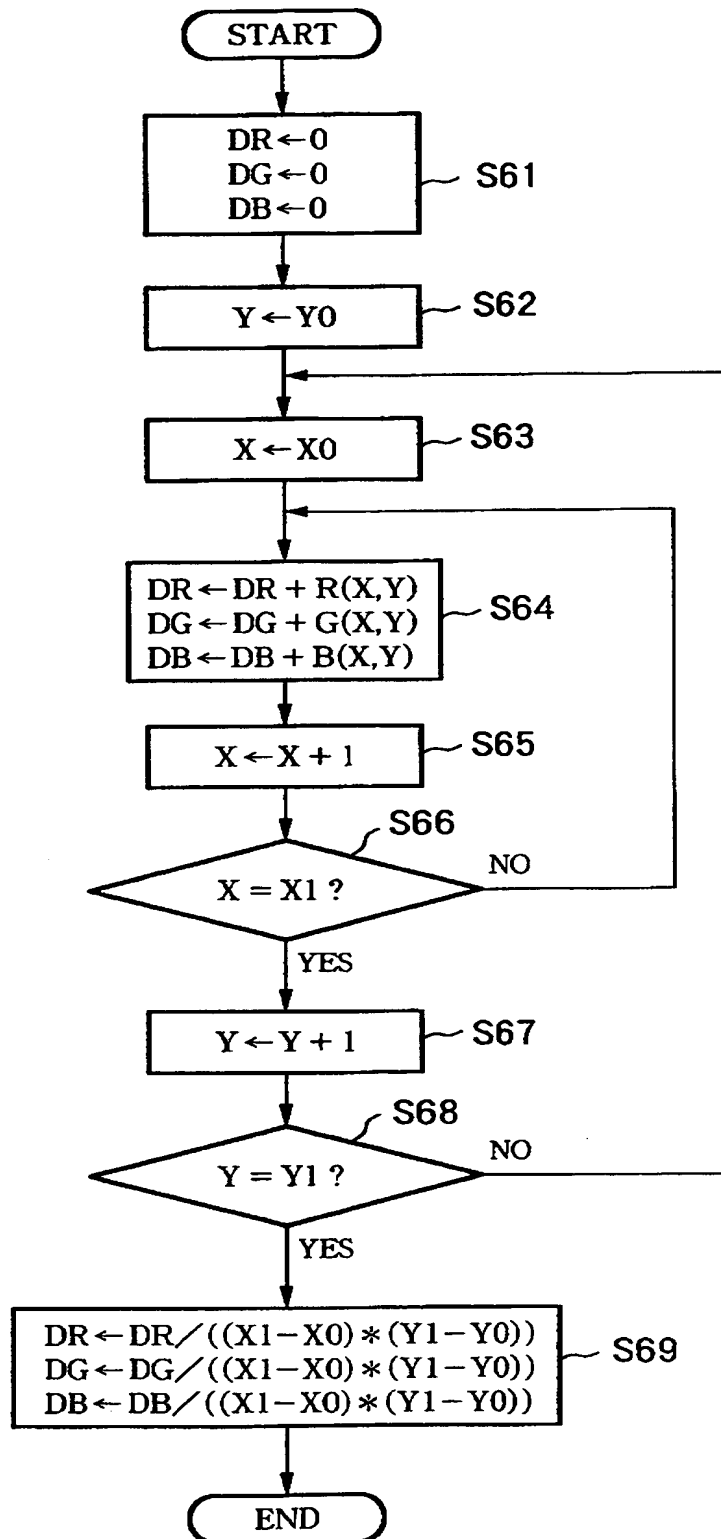
【図 5】



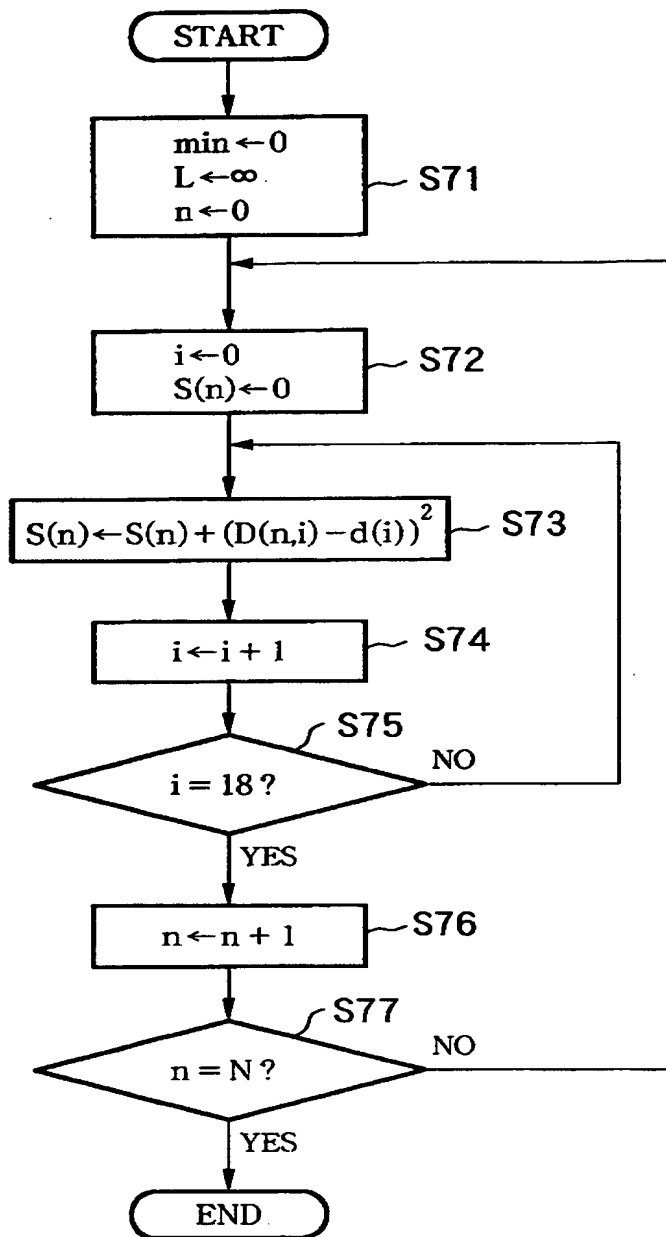
【図 6】



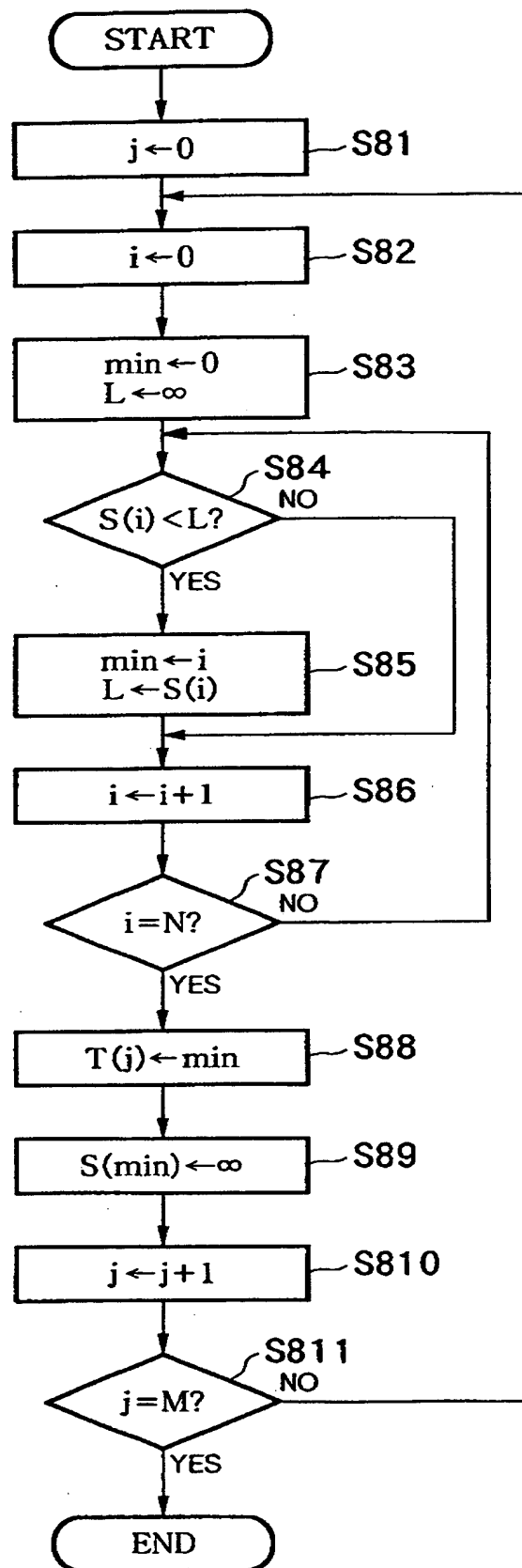
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザーの意図を迅速に反映し、効率の良い画像検索を行うことができる画像検索装置及びその方法、コンピュータ可読メモリを提供する。

【解決手段】 複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量を対応付けてハードディスク装置 1 0 6 に記憶する。ユーザが描画する画像を検索条件としてポインティングデバイス 1 0 2 a に入力する。CPU 1 0 1 は、入力された画像の画像特徴量を計算する。計算された画像特徴量と、ハードディスク装置 1 0 6 に記憶された画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する。計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示部 1 0 3 に表示する。ハードディスク装置 1 0 6 に記憶された画像データを表示部 1 0 3 に表示される入力画面に読み出す。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100076428
【住所又は居所】 東京都千代田区麴町5丁目7番地 紀尾井町TBR
ビル507号室
【氏名又は名称】 大塚 康德
【選任した代理人】
【識別番号】 100093908
【住所又は居所】 東京都千代田区麴町5丁目7番地 紀尾井町TBR
ビル507号室
【氏名又は名称】 松本 研一
【選任した代理人】
【識別番号】 100101306
【住所又は居所】 東京都千代田区麴町5丁目7番地 紀尾井町TBR
ビル507号室
【氏名又は名称】 丸山 幸雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社